

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>  
H 01 J 61/067

識別記号

庁内整理番号  
7825-5C

④ 公開 昭和61年(1986)12月18日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑭ 発明の名称 曲管形蛍光ランプ

⑮ 特 願 昭60-130371

⑯ 出 願 昭60(1985)6月15日

⑰ 発 明 者 藤 岡 誠 一 郎 大阪市北区梅田1丁目8番17号 日本電気ホームエレクトロニクス株式会社内

⑱ 発 明 者 松 原 修 大阪市北区梅田1丁目8番17号 日本電気ホームエレクトロニクス株式会社内

⑲ 発 明 者 平 松 茂 樹 大阪市北区梅田1丁目8番17号 日本電気ホームエレクトロニクス株式会社内

⑳ 発 明 者 伊 藤 一 也 大阪市北区梅田1丁目8番17号 日本電気ホームエレクトロニクス株式会社内

㉑ 出 願 人 日本電気ホームエレクトロニクス株式会社 大阪市北区梅田1丁目8番17号

㉒ 代 理 人 弁理士 江 原 省 吾

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

曲管形蛍光ランプ

## 2. 特許請求の範囲

(1) バルブの両端に電極フィラメントを具え、かつ、ランプ電流が120 ~ 250 mAの曲管形蛍光ランプであって、電極フィラメントは線径が0.030 ~ 0.050mmのタングステン線の3次巻コイル構造で、その1次コイルは空芯で、2次コイルは1インチ当りの巻数が70 ~ 130回であることを特徴とする曲管形蛍光ランプ。

## 3. 発明の詳細な説明

## 産業上の利用分野

この発明は電球形蛍光ランプ装置等に使用される曲管形蛍光ランプに関し、詳しくは管外径(バルブ外径)が10mmと小さい曲管形蛍光ランプに関する。

## 従来の技術

交流電源に対する接続手段のE形口金を具えた外囲器に曲管形蛍光ランプとその点灯手段を

収納した電球形蛍光ランプ装置は同じE形口金を有する白熱電球と同様に手軽に利用でき、而も同一明るさの白熱電球に比べ消費電力が格段に少なく長寿命であり、更に白熱電球と互換性もあることから、商店、事務所、一般家庭等で常用されている。

この電球形蛍光ランプ装置に用いられる曲管形蛍光ランプはU形のもので、このU形のもを更にU形に曲成したダブルU形のもが一般的であり、またこの曲管形蛍光ランプの管外径は10~20mmと小さいものが一般的である。このような細い曲管形蛍光ランプの一例を第6図及び第7図を参照して以下説明すると、(1)はダブルU形のバルブ、(2)はバルブ(1)内周面に塗着された蛍光膜、(3)(3)はバルブ(1)の両端部に封止されたステムである。ステム(3)(3)には2本一対の支柱線(4)(4)が貫通封止され、支柱線(4)(4)の各一対の内側端部にはフィラメント(5)(5)が溶接され、このフィラメント(5)

(5)の中央部にエミッタ物質(6)(6)が塗着される。エミッタ物質(6)(6)はバルブ(1)にステム(3)(3)を封止した後の排気工程でフィラメント(5)(5)に通電して熱分解されて電子放射性が付与される。

この曲管形蛍光ランプはバルブ外径が約13~15mmと小さくて、点灯時のランプ電流は約120~250mAである。またフィラメント(5)

(5)は次の第8図に示すダブルコイル型フィラメント(5a)、又は第11図に示すトリプルコイル型フィラメント(5b)のいずれかが使用されている。

第8図のダブルコイル型フィラメント(5a)は第9図と第10図に示す工程で製作される。先ず第9図に示すようにタングステン線(7a)をモリブデン又は鉄製の丸棒状芯材(8)に巻回して1次コイル(9a)を作成する。次にこの芯材(8)入りの1次コイル(9a)を第10図に示すように丸棒状のスチールピン(10)に巻回して2次コイル(11a)を作成する。この後、ス

チールピン(10)から2次コイル(11a)を抜いて、1次コイル(9a)の中の芯材(8)を酸で溶解させて除去すればダブルコイル型フィラメント(5a)が得られる。

このダブルコイル型フィラメント(5a)のタングステン線(7a)の線径は約0.04mm、1次コイル(9a)の外径D<sub>1</sub>は約0.3mm、1次コイル(9a)の1インチ当りの巻数は約215回、2次コイル(11a)の外径D<sub>2</sub>は約2.0mmである。

第11図及び第12図のトリプルコイル型フィラメント(5b)は第13図乃至第15図に示す工程で製作される。先ず第13図に示すようにタングステン線(7b)をモリブデン又は鉄製の丸棒状第1の芯材(12)とこの第1の芯材(12)より線径の小さいタングステン製芯材(13)を重ねたものに巻回して1次コイル(9b)を作成する。次に第13図の1次コイル(9b)を第14図に示すようにモリブデン又は鉄製の丸棒状第2の芯材(14)に巻回して2次コイル(11b)を作成する。更にこの第14図の2次コイル(11b)を第

15図に示すように丸棒状スチールピン(15)に巻回して3次コイル(16b)を作成する。次に3次コイル(16b)からスチールピン(15)を抜いて、3次コイル(16b)の中のモリブデン又は鉄の各芯材(12)(14)を酸で溶解して除去すれば、1次コイル(9b)の中に芯材(13)のあるトリプルコイル型フィラメント(5b)が得られる。

このトリプルコイル型フィラメント(5b)のタングステン線(7b)の線径は約0.02mm、芯材(13)の線径に約0.05mm、2次コイル(11b)の外径D<sub>3</sub>は約0.5mm、2次コイル(11b)の1インチ当りの巻数は約120回、3次コイル(16b)の外径D<sub>4</sub>は約2.0mmである。

#### 発明が解決しようとする問題点

ところで、バルブ外径が10mmと小さく、ランプ電流が約120~150mAの曲管形蛍光ランプにおけるフィラメントは全長がフィラメント両端がバルブ内周面に当たらないように短く(約9mmまで)制限され、従ってフィラメントのエミ

ッタ物質が塗着されるボディ部の全長、例えば前述ダブルコイル型フィラメント(5a)においては2次コイル(11a)の部分の全長L<sub>1</sub>、前述トリプルコイル型フィラメント(5b)においては3次コイル(16b)の部分の全長L<sub>2</sub>が長く設計できず、この全長は約3mm程度までである。

そのため、ダブルコイル型フィラメント(5a)においては2次コイル(9a)のボディ部をエミッタ物質が十分な量だけ安定して塗着されるよう設計することが難しい。またこのボディ部にエミッタ物質を必要量だけ塗布する作業も難しく、仮にボディ部にエミッタ物質を必要量塗布しても、このエミッタ物質をバルブ内の排気工程で熱分解するまでにエミッタ物質の一部がボディ部より落下して、結果的にダブルコイル型フィラメント(5a)のボディ部に塗着されたエミッタ物質が不足する傾向にあって、ダブルコイル型フィラメント(5a)を用いた曲管形蛍光ランプの長寿命化が極めて難しかった。

またトリプルコイル型フィラメント(5b)の場合は、ボディ部の全長が短くても1次コイル(9b)の中に芯線(13)が通り、この芯線(13)がエミッタ物質保持能力を倍加させるので、ボディ部に塗着されるエミッタ物質の量が不足するといった問題はない。しかし、トリプルコイル型フィラメント(5b)は1次コイル(9b)にタングステンの芯線(13)を通して分だけフィラメント抵抗値が小さく、例えば電流を流さない時の冷抵抗値は約5Ωと小さくて、ランプ始動特性を悪くする原因になっていた。

即ち、蛍光ランプを例えばグロースタート方式で点灯させる場合を考えると、蛍光ランプの点灯回路の電源スイッチを閉じるとグロースタートが動作して蛍光ランプのフィラメントに予熱電流が流れ、これによりフィラメントの支柱線間の端子電圧がバルブ内の絶縁破壊電圧を超えてフィラメント端子間の放電(エンドグロー)が起こってバルブ内が電離されて点灯し易くなり、次にグロースタートが切れた時のキック電

圧で蛍光ランプが点灯する。ところが管外径の小さい曲管形蛍光ランプのフィラメントに上記トリプルコイル型フィラメント(5b)を使用し、120～250mAの少ないランプ電流で点灯させるとなると、上記フィラメント(5b)の冷抵抗が小さいので予熱電流を流してもフィラメント温度が十分に上らず、そのためエンドブローが起こり難くて、電源スイッチを閉じてから蛍光ランプが点灯するまでに時間がかかり、悪くすると点灯しないことがあった。そこで、トリプルコイル型フィラメント(5b)においてはその設計をランプ点灯が確実に且つランプ点灯時間が短くなるように行っているが、この設計が極めて難しく、またフィラメント(5b)は最良に設計され製作されても、これを使った曲管形蛍光ランプの点灯時間は良くても5～8秒と未だ長いのが現状である。

それ故に、本発明の目的は管外径が小さくランプ電流が120～250mAの曲管形蛍光ランプの始動特性を改善し、長寿命化を図ることであ

る。

#### 問題点を解決するための手段

本発明の上記目的を達成する技術的手段は、曲管形蛍光ランプにおける電極フィラメントに線径が0.030～0.050mmのタングステン線の3次巻コイル構造で、その1次コイルは空芯コイルで、2次コイルは1インチ当りの巻数が70～130回であるものを使用することである。

#### 作用

上記本発明使用のフィラメントはダブルコイル型フィラメントを3次巻きたもの、或いはトリプルコイル型フィラメントから1次コイルの芯線を除いたものと同様な構造のものであり、従ってこのフィラメントのボディ部でのエミッタ物質保持能力はダブルコイル型フィラメントより数段優れ、且つ冷抵抗はトリプルコイル型フィラメントより数倍大きく設計することが容易になり、上記目的が達成される。

#### 実施例

本発明の曲管形蛍光ランプで使用するフィラ

メントの構造例及びその製造例を第1図乃至第5図に基づき以下説明する。

第1図及び第2図のフィラメント(17)において(18)はタングステン線、(19)はタングステン線(18)を1次巻きた1次コイル、(20)は1次コイル(19)を1次巻きた2次コイル、(21)は2次コイル(20)を1次巻きた3次コイルである。1次、2次、3次コイル(19)(20)(21)は各々空芯コイルで、このようなフィラメント(17)はブロックコイルと通称されている。

このフィラメント(17)の製造工程を第3図乃至第5図を参照して説明すると、先ず第3図に示すようにタングステン線(18)をモリブデン又は鉄製の丸棒状第1の芯材(22)に巻回して1次コイル(19)を作成する。次に芯材入り1次コイル(19)を第4図に示すようにモリブデン又は鉄製の丸棒状第2の芯材(23)に巻回して第2コイル(20)を作成する。次に第4図の芯材入り第2コイル(20)を第5図に示すよ

うにスチールピン (24) に巻回して3次コイル (21) を作成する。その後、スチールピン (24) から3次コイル (21) を抜き取り、3次コイル (21) に含まれている各芯材 (22) (23) を酸で溶解して除去すればブロックコイル型フィラメント (17) が得られる。

ここでフィラメント (17) は管外径が10~20 mm、例えば13~15mmでランプ電流が120 ~ 250 mAの曲管形蛍光ランプに使用するものであって、タングステン線 (18) は線径が0.030 ~ 0.050mmで好ましくは0.035 ~ 0.045mmの範囲のものを使用し、2次コイル (20) の1インチ当りの巻数を70~130 回に設定する。このようなフィラメント (17) のボディ部 (3次コイル (21)) の全長 $L_3$ を約3 mm、2次コイル (20) の外径 $D_2$ とボディ部の外径 $D_3$ をトリプルコイル型フィラメント (5b) の各外径 $D_1$ 、 $D_2$ と同程度に設計して、ボディ部にエミッタ物質の塗布を行うと、ボディ部にはトリプルコイル型フィラメント (5b) のボディ部と同様に簡単

に必要なエミッタ物質が塗着される。またフィラメント (17) はトリプルコイル型フィラメント (5b) からタングステンの芯線 (13) を除いたものに似た構造のため、このフィラメント (17) の冷抵抗はトリプルコイル型フィラメント (5b) の冷抵抗より少なくとも芯線 (13) を除いた分以上に大きくなり、従ってこのフィラメント (17) を使った曲管形蛍光ランプの始動特性が改善される。

尚、フィラメント (17) のタングステン線 (18) の線径0.030 ~ 0.050mmの規制は次の理由による。即ち、タングステン線 (18) の線径を0.030mmより小さくすると、フィラメント (17) の冷抵抗が大きくなり過ぎ、且つタングステン線 (18) の熱容量が小さくなり過ぎ、従ってこのフィラメント (17) を使ってランプ点灯させるとフィラメント温度が上昇し過ぎて、フィラメント (17) のボディ部一端にできる放電点 (スポット) でのタングステン線 (18) が蒸発し易くなって、寿命が短くなる。逆にタ

ングステン線 (18) の線径が0.050mmを超えると、上述と逆にフィラメント (17) の冷抵抗が小さくなり過ぎ、タングステン線 (18) の熱容量が大きくなり過ぎて、ランプ点灯時にフィラメント温度が十分に上らず、ランプ始動特性が悪くなる。

またフィラメント (17) の2次コイル (20) の1インチ当りの巻数を70~130 回に制限した理由は次の通りである。即ち、この巻数を70より少なくすると、2次コイル (20) の隙間が大きくなり過ぎてエミッタ物質の保持能力が劣り、ボディ部に必要な量のエミッタ物質を塗着することが難しくなって、ランプ寿命が短くなる恐れが多分にある。逆に2次コイル (20) の1インチ当りの巻数が130回を超えると、2次コイル (20) の隙間が小さくなり過ぎて、2次コイル (20) の中にエミッタ物質が侵入し難くなって、結果的にエミッタ物質の保持能力が劣り、ランプ寿命が短くなることもある。

次にフィラメント (17) の具体的寸法例を説

明する。このフィラメント (17) を管外径が13~15mmでランプ電流が140 ~ 210 mAの曲管形蛍光ランプに使用する場合は次の寸法が有効である。

タングステン線 (18) の線径  $\phi = 0.041\text{mm}$

1次コイル (19) の内径  $D_1 = 0.086\text{mm}$

1次コイル (19) の外径  $D_1 = 0.168\text{mm}$

2次コイル (20) の内径  $D_2 = 0.249\text{mm}$

2次コイル (20) の外径  $D_2 = 0.585\text{mm}$

3次コイル (21) の内径  $D_3 = 0.700\text{mm}$

3次コイル (21) の外径  $D_3 = 1.870\text{mm}$

1次コイル (19) の1インチ当りの巻数 350回

2次コイル (20) の1インチ当りの巻数 100回

3次コイル (21) の1インチ当りの巻数 180回

3次コイル (21) のボディ部全長  $L_3 = 2.8\text{mm}$

この寸法のフィラメント (17) の両端間の全長を9mmにして、第7図に示すシステム (3) から延びる6mm間隔の支柱線 (4) (4) に溶接してフィラメント (17) の冷抵抗値を測定すると約17 $\Omega$ である。つまりトリプルコイル型フィラ

メント (5b) の冷抵抗 (約  $5 \Omega$ ) に比べ 3 倍強に冷抵抗が大きくなり、それだけランプ始動特性が向上することが分る。

実際、上記寸法のフィラメント (17) を使用した曲管形蛍光ランプを電源電圧 220 V、定格電流 160 mA、予熱電流 170 ~ 180 mA で点灯させたところ、始動が確実で、点灯するまでに要する時間は約 3 秒、長くて 5 秒であった。またランプ点灯の公称保証時間の 6000 時間点灯させても異常は認められず、本発明の有効性が実証された。

#### 発明の効果

本発明によれば、ランプ電流が 120 ~ 250 mA の曲管形蛍光ランプの長寿命化が容易になり、またフィラメントの冷抵抗が小さいので、ランプ始動特性が向上して、商品価値大なる曲管形蛍光ランプが提供できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明に係る蛍光ランプで使用するフィラメントの正面図、第 2 図は第 1 図の A -

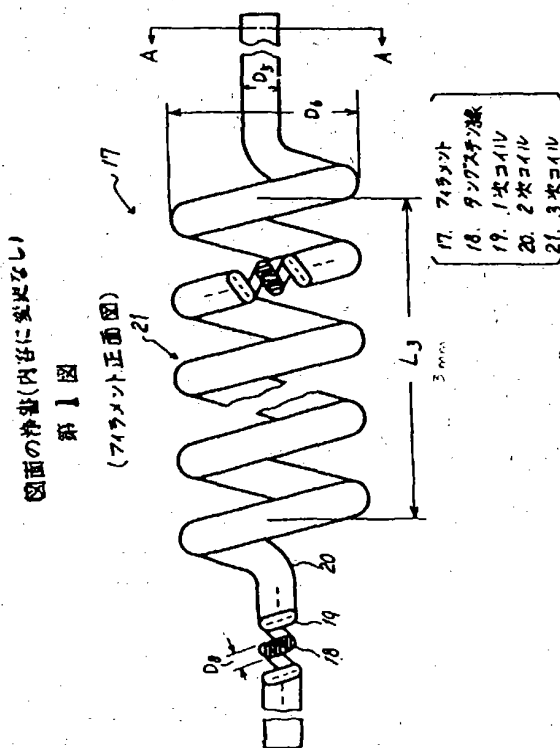
A 線に沿う拡大断面図、第 3 図乃至第 5 図は第 1 図のフィラメントの製作工程を説明するためのもので、第 3 図は 1 次コイル拡大正面図、第 4 図は 2 次コイル拡大正面図、第 5 図は 3 次コイル正面図である。第 6 図は曲管形蛍光ランプの斜視図、第 7 図は第 6 図の蛍光ランプの部分拡大断面図である。第 8 図は従来の曲管形蛍光ランプ用フィラメントの正面図、第 9 図及び第 10 図は第 8 図のフィラメントの製作工程を説明するための各正面図である。第 11 図は他の従来の曲管形蛍光ランプ用フィラメントの正面図、第 12 図は第 11 図の B - B 線に沿う拡大断面図、第 13 図乃至第 15 図は第 11 図のフィラメントの製作工程を説明するための各拡大正面図である。

(17) --- フィラメント、(18) --- タングステン線、(19) --- 1 次コイル、(20) --- 2 次コイル、(21) --- 3 次コイル。

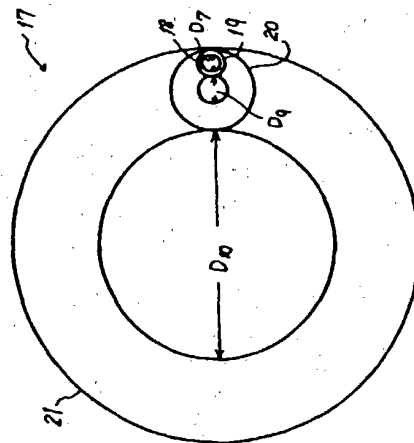
特 許 出 願 人 日本電気ホーム

エレクトロニクス株式会社

代 理 人 江 原 省 吾



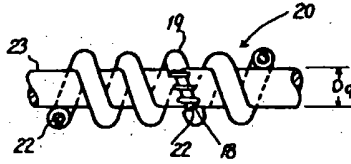
第 2 図  
(A-A 線拡大断面図)



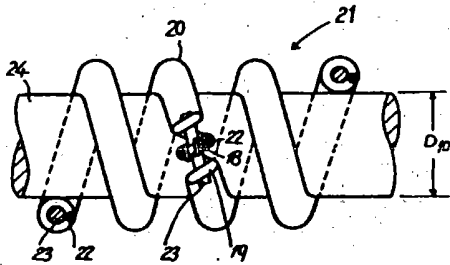
第3圖



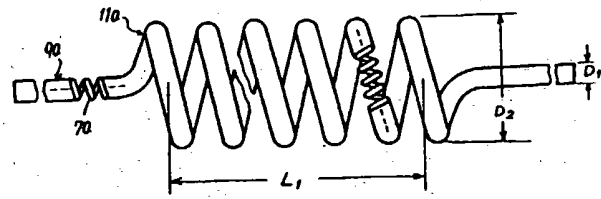
第4圖



第5圖



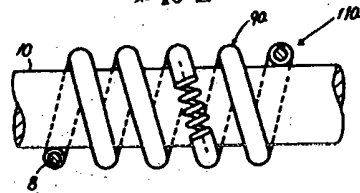
第8圖 PA



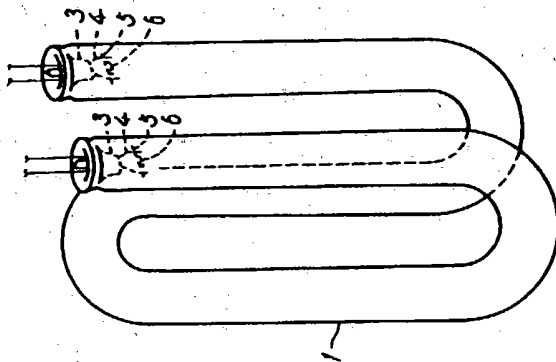
第9圖



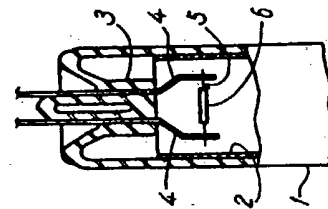
第10圖



第6圖



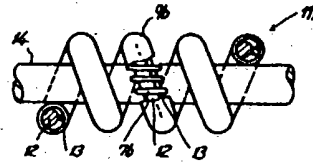
第7圖



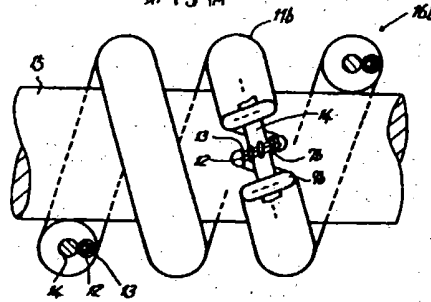
第13図



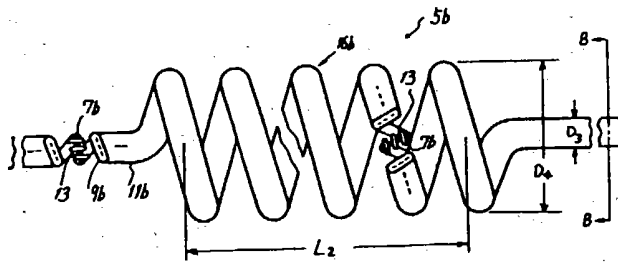
第14図



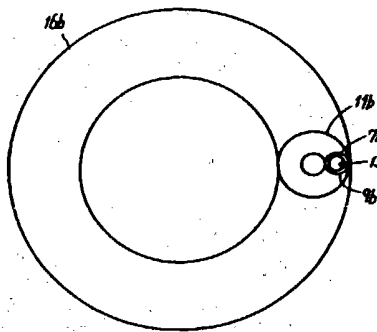
第15図



第11図



第12図



手続補正書

60.10.16

昭和 年 月 日

特許庁長官 宇 賀 道 郎

1. 事件の表示

昭和60年 特許願 第130371号

2. 発明の名称 曲管形蛍光ランプ

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

名 称 (193) 日本電気ホームエレクトロニクス株式会社

4. 代 理 人

住 所 大阪府大阪市西区江戸堀1丁目15番26号

大阪商工ビル7階

氏 名 (6458) 弁理士 江 原 省 吾



5. 補正命令の日付

昭和60年 9月 4日

(発送日昭和60年 9月24日)

6. 補正の対象 図 面

7. 補正の内容 図面全図を別紙の通り補正す



万 式  
規 格